

P21352.P04

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant :D. KOREEDA

Serial No. :Not Yet Assigned

Filed :Concurrently Herewith

For :A SCANNING OPTICAL SYSTEM

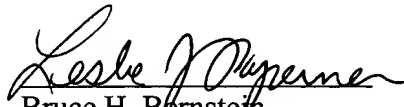
CLAIM OF PRIORITY

Commissioner of Patents and Trademarks
Washington, D.C. 20231

Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 based upon Japanese Application No. 2000-359745, filed November 27, 2000. As required by 37 C.F.R. 1.55, a certified copy of the Japanese application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,
D. KOREEDA

 Reg. No. 33,329
Bruce H. Bernstein
Reg. No. 29,027

November 26, 2001
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.
1941 Roland Clarke Place
Reston, VA 20191
(703) 716-1191

#3
16 Jul 02
R. Tallant



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

J1011 U.S. PTO
09/993487
11/27/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年11月27日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-359745

出 願 人

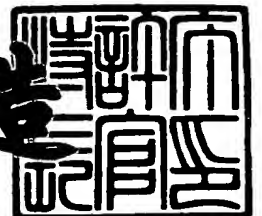
Applicant(s):

旭光学工業株式会社

2001年 8月10日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3071412

【書類名】 特許願

【整理番号】 JP00648

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 26/10
B41J 2/44

【発明者】

【住所又は居所】 東京都板橋区前野町 2 丁目 3 6 番 9 号 旭光学工業株式
会社内

【氏名】 是枝 大輔

【特許出願人】

【識別番号】 000000527

【氏名又は名称】 旭光学工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100098235

【弁理士】

【氏名又は名称】 金井 英幸

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 062606

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9812486

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 走査装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

レーザー光束を発する光源と、

前記光源からのレーザー光束を偏向する偏向器と、

前記偏向器にて偏向されたレーザー光束をスポット光として収束させ、被走査体の走査対象面上を主走査方向に沿って走査させる結像光学系と、

前記結像光学系の光軸に対して一定の角度で交差した状態を維持しつつその光軸との交点が光軸上にて移動可能となるように保持され、前記結像光学系の光軸を前記主走査方向に直交する面内で折り曲げる第 1 反射鏡と、

前記第 1 反射鏡によって折り曲げられた前記結像光学系の光軸を前記被走査体に導くために、前記第 1 反射鏡に対して前記主走査方向に直交する面内でのみ傾いて配置されているとともに、前記第 1 反射鏡によって折り曲げられた光軸を常時所定方向へ向けて折り曲げるための姿勢を維持しつつ光軸との交点がその光軸上にて移動可能となるように保持され、前記第 1 反射鏡の移動に合わせて移動される第 2 反射鏡と

を備えたことを特徴とする走査装置。

【請求項 2】

前記第 1 反射鏡が折り曲げる前の前記光軸は、前記第 2 反射鏡が折り曲げた後の前記光軸と交差する

ことを特徴とする請求項 1 記載の走査装置。

【請求項 3】

前記結像光学系は、複数のレンズからなるとともに、

前記第 1 反射鏡及び前記第 2 反射鏡は、前記結像光学系のレンズ間に配置されている

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の走査装置。

【請求項 4】

前記第 2 反射鏡は、自己が前記被走査体へ向けて折り曲げた前記結像光学系の

光軸に沿って平行移動可能に保持され、前記第 1 反射鏡の移動に合わせて移動される際には、前記第 1 反射鏡の光軸方向への移動量に対して一定比率の移動量にて移動される

ことを特徴とする請求項 1，2 又は 3 記載の走査装置。

【請求項 5】

前記第 1 反射鏡及び前記第 2 反射鏡は、一体に移動可能に保持されていることを特徴とする請求項 1，2 又は 3 記載の走査装置。

【請求項 6】

前記第 1 反射鏡及び前記第 2 反射鏡は、一体に形成されていることを特徴とする請求項 1，2 又は 3 記載の走査装置。

【請求項 7】

レーザー光束を発する光源と、

前記光源からのレーザー光束を偏向する偏向器と、

前記偏向器にて偏向されたレーザー光束をスポット光として収束させ、被走査体の走査対象面上を主走査方向に沿って走査させる結像光学系と、

前記結像光学系より射出側の光路上において、前記主走査方向に直交する面内でのみ前記結像光学系の光軸を折り曲げて前記被走査体に導くとともに、前記結像光学系の光軸に対する折り曲げ角度を維持しつつ光軸との交点はその光軸上にて移動可能となるように保持される反射鏡と
を備えたことを特徴とする走査装置。

【請求項 8】

レーザー光束を発する光源と、

前記光源からのレーザー光束を偏向する偏向器と、

少なくとも 1 つのレンズを後端に有し、前記偏向器にて偏向されたレーザー光束をスポット光として収束させ、被走査体の走査対象面上を主走査方向に沿って走査させる結像光学系と、

前記結像光学系における前記レンズよりも入射側の光路上に配置され、前記主走査方向に直交する面内でのみ前記結像光学系の光軸を折り曲げて前記被走査体に導く第 1 の反射鏡と、

前記第 1 の反射鏡での前記結像光学系の光軸に対する折り曲げ角度を維持しつつ前記第 1 の反射鏡と前記レンズとを一体に移動させる第 1 の移動機構とを備えたことを特徴とする走査装置。

【請求項 9】

前記第 1 の反射鏡よりも入射側の光路上において前記結像光学系の光軸を前記主走査方向に直交する面内で折り曲げる第 2 の反射鏡と、

前記第 2 の反射鏡での前記結像光学系の光軸に対する折り曲げ角度を維持しつつ前記第 2 の反射鏡と当該光軸との交点はその光軸上にて移動されるように前記第 2 の反射鏡を移動させる第 2 の移動機構と、を更に備え、

前記第 1 の移動機構は、前記第 2 の反射鏡の移動に合わせて前記第 1 の反射鏡と前記レンズとを移動させることを特徴とする請求項 8 記載の走査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、カラーレーザープリンタ等に利用される走査装置に、関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、レーザープリンタ等の走査装置は、画像情報による電気信号に応じて変調したレーザー光束を走査光学系を用いて感光ドラム上で走査することにより、画像情報に基づく画像を記録する。このような走査装置には、走査光学系と感光ドラムとを各色成分毎に複数備えることによりカラー印刷を行えるものがある。

【0003】

このような走査装置において、各走査光学系は、夫々、レーザー光束を発する光源と、このレーザー光束を偏向する回転多面鏡などの偏向器と、偏向されたレーザー光束を感光ドラム上にスポット光として収束させる $f\theta$ レンズ等の結像光学系とを、主要な構成として有している。そして、光源からのレーザー光束は、等角速度にて回転された回転多面鏡の各反射面で偏向され、結像光学系を介して

感光ドラム上を等速度で走査する。この際、感光ドラム上をスポット光として走査するレーザー光束は、画像情報に従ってオンオフ変調されることにより、感光ドラム上に静電潜像を形成する。

【0004】

このような複数の走査光学系を有するカラー印刷可能な走査装置では、各感光ドラムに形成された静電潜像に夫々に対応した色の帯電トナーが静電的に吸着される。そして、各感光ドラム上のトナー像が順次同一の印刷用紙上に転写されることにより、この印刷用紙にカラー画像が印刷される。このとき、複数の感光ドラムに形成される走査線が印刷用紙の同一線上に重なるようにして印刷が行われるので、各感光ドラム上での走査幅が相対的に一定の長さを有していれば、ズレのないカラー画像が印刷用紙に形成される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、このような走査装置において、全ての走査光学系が同一の走査特性を有するように設計されて製造されて設置された場合でも、レンズの加工誤差や組み付け誤差などに因り、各感光ドラム上の走査幅が揃わないことがあり、不良な印刷結果が得られてしまうことがあった。

【0006】

本発明は、上述したような問題点に鑑みてなされたものであり、その課題は、走査光学系によって色成分に対応した感光ドラム上に形成される各色成分の走査線を同一線上に重ねて印刷を行う走査装置であるにも拘わらず、各感光ドラム上の走査幅を相対的に揃えるようにその走査幅を微調整可能な走査装置を、提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するために構成された本発明の第1の態様による走査装置は、レーザー光束を発する光源と、前記光源からのレーザー光束を偏向する偏向器と、前記偏向器にて偏向されたレーザー光束をスポット光として収束させ、被走査体の走査対象面上を主走査方向に沿って走査させる結像光学系と、前記結像光

学系の光軸に対して一定の角度で交差した状態を維持しつつその光軸との交点が光軸上にて移動可能となるように保持され、前記結像光学系の光軸を前記主走査方向に直交する面内で折り曲げる第1反射鏡と、前記第1反射鏡によって折り曲げられた前記結像光学系の光軸を前記被走査体に導くために、前記第1反射鏡に対して前記主走査方向に直交する面内でのみ傾いて配置されているとともに、前記第1反射鏡によって折り曲げられた光軸を常時所定方向へ向けて折り曲げるための姿勢を維持しつつ光軸との交点はその光軸上にて移動可能となるように保持され、前記第1反射鏡の移動に合わせて移動される第2反射鏡とを備えたことを、特徴とする。

【0008】

このように構成されると、第1反射鏡と第2反射鏡とが移動された際には、各反射鏡上での反射角が一定に維持されたまま、偏向器から走査対象面までの光路長が伸縮する。このため、この光路長の長さが変化することに応じて走査幅が伸縮される。

【0009】

従って、各色成分の感光ドラムとそれらの各々に対応する結像光学系とを備えるとともに、各感光ドラムに形成される走査線が同一線上に重なるように印刷が行われる場合、各感光ドラム上の走査幅が揃っていなかったときには、作業者は、各結像光学系に備えられる第1及び第2反射鏡を移動させて偏向器から被走査体までの光路長を調整することにより、各感光ドラム上の走査幅ができるだけ揃うように合わせ込むことができる。

【0010】

なお、本発明の第1の態様による走査装置では、第1反射鏡と第2反射鏡とが個別に移動される構成であっても良いし、一体に移動される構成であっても良い。

【0011】

また、本発明の第1の態様による走査装置では、第1反射鏡及び第2反射鏡は、結像光学系の入射端側の光路上に配置されていても良いし、結像光学系の射出端側の光路上に配置されていても良い。また、結像光学系が複数のレンズから構

成されている場合には、何れかのレンズ間に第1反射鏡と第2反射鏡とが配置されていても良い。

【0012】

また、本発明の第2の態様による走査装置は、レーザー光束を発する光源と、前記光源からのレーザー光束を偏向する偏向器と、前記偏向器にて偏向されたレーザー光束をスポット光として収束させ、被走査体の走査対象面上を主走査方向に沿って走査させる結像光学系と、前記結像光学系より射出側の光路上において、前記主走査方向に直交する面内でのみ前記結像光学系の光軸を折り曲げて前記被走査体に導くとともに、前記結像光学系の光軸に対する折り曲げ角度を維持しつつ光軸との交点はその光軸上にて移動可能となるように保持される反射鏡とを備えたことを、特徴とする。

【0013】

このように構成されると、反射鏡が移動された際には、反射鏡上での反射角が一定に保持されたまま、偏向器から走査対象面までの光路長が伸縮する。このため、この光路長の長さが変化することに応じて走査幅が伸縮される。従って、各色成分の感光ドラムとそれらの各々に対応する結像光学系とを備えるとともに、各感光ドラムに形成される走査線が同一線上に重なるように印刷が行われる場合、各感光ドラム上の走査幅が揃っていなかったときには、作業者は、各結像光学系に備えられる反射鏡を移動させて偏向器から被走査体までの光路長を調整することにより、各感光ドラム上の走査幅ができるだけ揃うように合わせ込むことができる。なお、この場合、走査対象面上での走査位置が反射鏡の移動に伴って移動するために、レーザー光束の描画開始時期や走査開始時期を進めたり遅らせたりさせる必要がある。

【0014】

さらに、本発明の第3の態様による走査装置は、レーザー光束を発する光源と、前記光源からのレーザー光束を偏向する偏向器と、少なくとも1つのレンズを後端に有し、前記偏向器にて偏向されたレーザー光束をスポット光として収束させ、被走査体の走査対象面上を主走査方向に沿って走査させる結像光学系と、前記結像光学系における前記レンズよりも入射側の光路上に配置され、前記主走査

方向に直交する面内でのみ前記結像光学系の光軸を折り曲げて前記被走査体に導く第1の反射鏡と、前記第1の反射鏡での前記結像光学系の光軸に対する折り曲げ角度を維持しつつ前記第1の反射鏡と前記レンズとを一体に移動させる第1の移動機構とを備えたことを、特徴とする。

【0015】

このように構成されると、結像光学系の後端にある少なくとも1つのレンズと第1の反射鏡とが一体に移動された際には、第1の反射鏡上での反射角が一定に維持されたまま、偏向器から走査対象面までの光路長が伸縮する。このため、この光路長の長さが変化することに応じて走査幅が伸縮される。

【0016】

従って、各色成分の感光ドラムとそれらの各々に対応する結像光学系とを備えるとともに、各感光ドラムに形成される走査線が同一線上に重なるように印刷が行われる場合、各感光ドラム上の走査幅が揃っていなかったときには、作業者は、各結像光学系に備えられる第1の反射鏡及びレンズを移動させて偏向器から被走査体までの光路長を調整することにより、各感光ドラム上の走査幅ができるだけ揃うように合わせ込むことができる。なお、この場合も、走査対象面上での走査位置が第1の反射鏡の移動に伴って移動するために、レーザー光束の描画開始時期や走査開始時期を進めたり遅らせたりさせる必要がある。

【0017】

なお、本発明の第3の態様による走査装置では、第1の反射鏡よりも入射側の光路上において、結像光学系の光軸に対する折り曲げ角度を維持しつつ光軸との交点はその光軸上にて移動可能となるように保持される第2の反射鏡が、更に備えられていても良い。この場合、第1の反射鏡及びレンズの移動に合わせて第2の反射鏡が移動される。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る走査装置の実施形態について図面を参照しながら説明する。

【0019】

【実施形態 1】

図 1 は、第 1 の実施形態による走査装置に備えられる走査光学系の光学構成を示す主走査方向の説明図である。

【0020】

第 1 の実施形態の走査装置に備えられる走査光学系は、レーザー光源 1，折り返しミラー 2，シリンダリカルレンズ 3，レーザー光を偏向する偏向器としてのポリゴンミラー 4，及び、ポリゴンミラー 4 により偏向された光束を結像させる $f\theta$ レンズ 11 を、有する。

【0021】

レーザー光源 1 から発せられる平行光束のレーザー光束は、折り返しミラー 2 によって反射されてシリンダリカルレンズ 3 を透過した後、回転軸 4 a 周りに等角速度にて回転駆動されるポリゴンミラー 4 により偏向される。ポリゴンミラー 4 により偏向されたレーザー光束は、 $f\theta$ レンズ 11 を透過することにより、主走査方向に沿って等速度に走査対象面 S 上を走査するスポット光として形成される。

【0022】

なお、レーザー光源 1 から平行光束として射出されたレーザー光束は、主走査方向においては、平行光束のままポリゴンミラー 4 で反射され、 $f\theta$ レンズ 11 の収束パワーによって走査対象面 S 上に収束される。一方、走査対象面 S において主走査方向に直交する副走査方向（図 1 の紙面に対して垂直な方向）においては、当該レーザー光束は、シリンダリカルレンズ 3 によりポリゴンミラー 4 の反射面近傍で一旦収束され、拡散光として $f\theta$ レンズ 11 に入射し、 $f\theta$ レンズ 11 の収束パワーによって走査対象面 S 上にて再び収束される。このときの $f\theta$ レンズ 11 の共役効果により、 $f\theta$ レンズ 11 によるレーザー光束の結像位置にある走査対象面 S では、ポリゴンミラー 4 の各反射面の僅かな傾き（いわゆる「面倒れ」）による副走査方向における走査位置のズレが、補正される。このため、レーザー光束は、ポリゴンミラー 4 のどの反射面によって反射されても、走査対象面 S における同一線上を走査する。

【0023】

上述した $f\theta$ レンズ 11 は、第 1 走査レンズ 5、第 2 走査レンズ 6、及び、像面湾曲補正レンズ 9 から構成され、ポリゴンミラー 4 側から第 1 走査レンズ 5、第 2 走査レンズ 6、像面湾曲補正レンズ 9 の順に配置されている。このうちの第 1 走査レンズ 5 は、主に主走査方向の像面湾曲や $f\theta$ 特性などの収差を補正する回転対称非球面レンズであり、第 2 走査レンズ 6 は、主に主走査方向にレーザー光束を収束させるパワーを有する球面レンズであり、像面湾曲補正レンズ 9 は、副走査方向においてポリゴンミラー 4 と像面とが共役関係となるようにして面倒れを補正するとともに副走査方向の湾曲を補正するレンズである。

【0024】

図 2 は、上記の走査光学系を 4 つの感光ドラム 21～24 に対応させて夫々備えた走査装置 50 におけるポリゴンミラー 4 から各感光ドラム 21～24 までの光学構成を、概略的に示した副走査方向の説明図である。

【0025】

この走査装置 50 は、イエロー Y、マゼンダ M、シアン C、黒 K の各色成分毎に印刷を行うための各感光ドラム 21～24 毎に夫々上記の走査光学系を備えているカラー印刷用レーザープリンタの露光ユニットである。但し、各感光ドラム 21～24 に対応して備えられた走査光学系は、4 つのレーザー光束を共通のポリゴンミラー 4 で同時に偏向して各 $f\theta$ レンズ 11～14 に夫々入射させるマルチビーム方式の走査光学系として、構成されている。従って、ポリゴンミラー 4 の一つの反射面による一回の偏向によって、4 つの感光ドラム 21～24 に対して同時に走査を行うことができる。

【0026】

そのポリゴンミラー 4 に入射する 4 つのレーザー光束は、ポリゴンミラー 4 の回転軸 4a と平行な方向（即ち、副走査方向）において等間隔且つ平行に並べられた 4 組のレーザー光源 1 から発せられ、シリンドリカルレンズ 3 を介して、同時に、ポリゴンミラー 4 の反射面に入射する。

【0027】

各 $f\theta$ レンズ 11～14 の第 1 走査レンズ 5 は、図 2 に示すように、ポリゴンミラー 4 に入射するレーザー光束同士の副走査方向における間隔と同じ副走査方

向の幅を有するように、形成されている。また、各第1走査レンズ5は、各々の光軸同士が平行に並べられた状態で副走査方向に積み重ねられているとともに、各々の光軸の延長線がポリゴンミラー4の反射面における各レーザー光束の偏向点Hに当たるように、配置されている。

【0028】

各 $f\theta$ レンズ11～14の第2走査レンズ6も、各第1走査レンズ5と同じ副走査方向における幅を有するように、形成されている。また、これら各第2走査レンズ6は、各々の光軸が対応する第1走査レンズ5の光軸に対して同軸となるように、副走査方向に積み重ねられて配置されている。

【0029】

各 $f\theta$ レンズ11～14の像面湾曲補正レンズ9は、各第1及び第2走査レンズ5、6の光軸から図2の下方へ平行にオフセットした仮想直線上において、等間隔に配置されている。但し、その仮想直線上においては、第1の $f\theta$ レンズ11の像面湾曲補正レンズ9が最もポリゴンミラー4に近い位置に配置され、このポリゴンミラー4に対して第1の $f\theta$ レンズ11から順に遠離するように配置されている。なお、各像面湾曲補正レンズ9の光軸は、互いに平行であり、第1及び第2走査レンズ5、6の光軸に対してほぼ直角に交わっている（より正確には、第1及び第2走査レンズ5、6の光軸に直交する方向から、図2上にて、反時計方向に若干傾いている。）。

【0030】

また、各第2走査レンズ6とそれらに個々に対応する像面湾曲補正レンズ9との間の光路には、それらレンズ6、9の光軸を折り曲げて同軸に結合するための2枚のミラー（第1及び第2ミラー7、8）が、介在している。具体的には、各第2走査レンズ6の光軸上には、夫々、第2走査レンズ6の光軸を一旦、対応する像面湾曲補正レンズ9から離れる側へ折り曲げる第1ミラー7が、配置されている。そして、これら第1ミラー7によって折り曲げられた第2走査レンズ6の光軸上には、この第2走査レンズ6の光軸を像面湾曲補正レンズ9の光軸と同軸になるように更に折り曲げる第2ミラー8が、配置されている。従って、第2ミラー8によって折り曲げられた光軸は、第1ミラー7によって折り曲げられる前

の光軸に交差する。

【0031】

また、各々の第1及び第2ミラー7, 8は、各f θ レンズ11~14を介して各々に対応する走査対象面上に形成される走査線の長さが互いに等しくなるように、調整されて配置されており、4組のf θ レンズ11~14は、各組に対応した波長のレーザー光束が入射したときには互いに同一の走査特性を奏するように、設計されている。なお、上述したように折り曲げられている各f θ レンズ11~14の光軸上においては、各々の光軸と主走査方向（図2の紙面に直交する方向）とに直交する方向が、副走査方向と称される。

【0032】

各像面湾曲補正レンズ9の光軸上（各像面湾曲補正レンズ9を挟んで各ミラー7, 8の設置位置とは逆側の空間における光軸上）における各像面湾曲補正レンズ9から等距離の位置には、夫々、対応する感光ドラム21~24が配置されている。各感光ドラム21~24は、互いに同じ大きさの円柱形状の外形を有するように形成され、その中心軸を主走査方向と平行な方向へ向けた状態で、その中心軸周りに回転可能に、走査装置50の筐体内に取り付けられている。なお、各像面湾曲補正レンズ9の光軸は、感光ドラム21~24の外周面（即ち、走査対象面S）に対して、その軸方向の中心位置においてほぼ垂直に交差している。従って、各感光ドラム21~24は、それらの中心軸が主走査方向と平行な方向を向いた状態で、各第1走査レンズ5の光軸と平行な方向に沿って等間隔に配置されている。

【0033】

以上のように走査光学系及び感光ドラム21~24が配置された本例の走査装置50では、第1ミラー7が第2走査レンズ6の光軸に沿って平行移動可能に保持され、第2ミラー8が像面湾曲補正レンズ9の光軸に沿って平行移動可能に保持されている。具体的には、各ミラー7, 8は、各光軸方向に向いたガイドによって移動可能に保持され、各ミラー7, 8自身又はその枠に螺合したネジが捻じ込まれることによって、各光軸方向に平行移動される。

【0034】

このように各ミラー 7, 8 が平行移動されたときの移動前後での各ミラー 7, 8 の位置例を、図 3 に模式的に示している。なお、この図 3 では、第 2 走査レンズ 6 の光軸を「Ax」、像面湾曲補正レンズ 9 の光軸を「Ax'」、これら光軸 Ax, Ax' の交点を「O」と表している。また、この図 3 では、便宜上、光軸 Ax' が光軸 Ax に対して直交した状態を示しているが、光軸 Ax' が光軸 Ax 側に若干傾いている場合であってもその作用及び効果については直交している状態のときと同様である。

【 0 0 3 5 】

この図 3 に示すように、第 1 ミラー 7 が、光軸 Ax に対して一定の角度を維持しつつ、光軸 Ax との交点 A から距離 Δx だけ離れた交点 A' で光軸 Ax と交差する位置に移動されたとすると、第 2 ミラー 8 は、光軸 Ax' に対して一定の角度を維持しつつ、光軸 Ax' との交点 B から距離 Δy だけ離れた交点 B' で光軸 Ax' と交差する位置に移動する。但し、各ミラー 7, 8 の移動の際には、各光軸 Ax, Ax' は、常に、各ミラー 7, 8 の反射面上の同一箇所を同一角度にて貫いている。このとき、本例の第 1 及び第 2 ミラー 7, 8 は、 $\Delta y = (OB/OA) \times \Delta x$ なる関係式が成立するように、移動される。

【 0 0 3 6 】

このような比率関係をもって第 1 及び第 2 ミラー 7, 8 が移動されると、各ミラー 7, 8 の移動後での線分 OA' と線分 OB' と線分 A' B' とからなる三角形 OA' B' は、各ミラー 7, 8 の移動前での線分 OA と線分 OB と線分 AB とからなる三角形 OAB に対し、頂点を交点 O に一致させた状態で相似形となるために、光軸 Ax 上の線分 OA と線分 AB とがなす角 ($\angle OAB$) の角度、及び、光軸 Ax' 上の線分 OB と線分 AB とがなす角 ($\angle OBA$) の角度が、各ミラー 7, 8 の移動の際に一定に保たれる。

【 0 0 3 7 】

このため、三角形 OAB の外周長さから三角形 OA' B' の外周長さにまで変化する分だけ、第 2 走査レンズ 6 から像面湾曲補正レンズ 9 に至るまでの光路長が、伸縮する。但し、図 3 に示す移動量は、説明のために誇張しており、実際には、第 1 及び第 2 ミラー 7, 8 は微少移動させるだけである。そのため、上記の

光路長の変化量も極めて僅かな範囲で増減する。

【 0 0 3 8 】

このように、第 1 及び第 2 ミラー 7, 8 の移動に伴って、第 2 走査レンズ 6 から像面湾曲補正レンズ 9 に至るまでの光路長が伸縮されるために、当該光路長の変化に応じて感光ドラム 2 1 ~ 2 4 の外周面（即ち、走査対象面 S）上での走査幅が伸縮される。なお、このように第 2 走査レンズ 6 から像面湾曲補正レンズ 9 に至るまでの光路長が伸縮した場合でも、 $f \theta$ レンズ 1 1 ~ 1 4 による焦点深度が深いために、感光ドラム 2 1 ~ 2 4 上を走査するスポット光の径や形状は、殆ど変化しない。

【 0 0 3 9 】

以上のように構成された走査装置 5 0 では、入力される画像情報に従ってオンオフ変調したレーザー光束を、走査対象である各感光ドラム 2 1 ~ 2 4 上で繰り返し走査させるとともに、一回の走査を行う毎に各感光ドラム 2 1 ~ 2 4 を所定の回転角度で回転させ、画像情報に基づく静電潜像を各感光ドラム 2 1 ~ 2 4 上に形成する。そして、走査装置 5 0 は、各感光ドラム 2 1 ~ 2 4 に形成された静電潜像に帯電トナーを静電的に吸着させてトナー像を形成し、そのトナー像を印刷用紙に転写させて、画像を印刷する。このとき、走査装置 5 0 は、各感光ドラム 2 1 ~ 2 4 に形成される走査線が印刷用紙の同一線上に重なるように印刷用紙を搬送し、画像情報に基づくカラー画像を印刷用紙に印刷する。

【 0 0 4 0 】

上述したように、この走査装置 5 0 では、各 $f \theta$ レンズ 1 1 ~ 1 4 に対応した波長のレーザー光束が夫々に入射したときでも互いに同一の走査特性を奏するように設計されてはいるが、やはり、 $f \theta$ レンズ 1 1 ~ 1 4 の各レンズ 5, 6, 9 の製造誤差や組み付け誤差などに因り、各感光ドラム 2 1 ~ 2 4 上に形成される走査線の長さが設計通りに揃わないことがある。しかし、この走査装置 5 0 によると、第 2 走査レンズ 6 から像面湾曲補正レンズ 9 までの光路上に配置された第 1 及び第 2 ミラー 7, 8 が、 $\angle OAB$ の角度と $\angle OBA$ の角度とを変化させないで第 2 走査レンズ 6 の光軸 Ax 及び像面湾曲補正レンズ 9 の光軸 Ax' に沿って夫々一定比率の移動量で平行移動されるために、第 2 走査レンズ 6 から像面湾曲補正

レンズ9までの光路長を伸縮することができる。従って、このように各走査光学系の光路長を夫々調整することにより、各感光ドラム21～24上の走査幅が一定の長さに揃うように合わせ込むことができる。

【0041】

【実施形態2】

第2の実施形態の走査装置51は、第1の実施形態で示した走査装置50と比較すると、第2走査レンズ6から像面湾曲補正レンズ9までの光軸を折り曲げるための第1及び第2ミラー7、8を、反射面同士が向き合うように一体に保持して移動させる他は、第1の実施形態に示した走査装置50と同様の構成を有している。そこで、以下の説明においては、第1の実施形態に示した走査装置50と同様の構成の部分については、説明を省略する。なお、本例の走査装置51でも第1の実施形態と同様に、各色成分毎の感光ドラム21～24の夫々に、対応する走査光学系（マルチビーム方式であるので、実際には $f\theta$ レンズ11～14）が備えられているので、以下においては、一つの走査光学系を代表させて説明する。

【0042】

図4は、本発明の第2の実施形態による走査装置51が有する走査光学系における第2走査レンズ6から像面湾曲補正レンズ9までの光学構成を示し、各レンズ6、9の間に配置された第1及び第2ミラー7、8の移動の前後における位置を示す主走査方向に直交する面内での説明図である。

【0043】

第2の実施形態の走査装置51では、図4に示すように、第2走査レンズ6と像面湾曲補正レンズ9との間の光路に、それらレンズ6、9の光軸を折り曲げて同軸に結合するための2枚のミラー（第1及び第2ミラー7、8）が、介在している。具体的には、各第2走査レンズ6の光軸上には、夫々、第2走査レンズ6の光軸を一旦、対応する像面湾曲補正レンズ9から離れる側へ折り曲げる第1ミラー7が、配置されている。また、これら第1ミラー7によって折り曲げられた第2走査レンズ6の光軸上には、この第2走査レンズ6の光軸を像面湾曲補正レンズ9の光軸と同軸になるように更に折り曲げる第2ミラー8が、配置されてい

る。これら第1及び第2ミラー7, 8は、上述したように、各々の反射面が向き合って全体としてく字状となるように一体に保持されている。そして、第2ミラー8によって折り曲げられた光軸は、第1ミラー7によって折り曲げられる前の光軸に交差する。なお、この図4では、第2走査レンズ6の光軸を「Ax」、像面湾曲補正レンズ9の光軸を「Ax'」、これら光軸Ax, Ax'の交点を「O」と表している。

【0044】

また、これら第1及び第2ミラー7, 8は、第2走査レンズ6の光軸Axと像面湾曲補正レンズ9の光軸Ax'との交点Oを通る仮想直線に沿って平行移動可能に保持されている。具体的には、この仮想直線とは、主走査方向に直交する平面において各ミラー7, 8が接する点Eと上記の交点Oとを結ぶ直線である。両ミラー7, 8は、共通の枠に一体に固定され、この枠が、仮想直線に沿ったガイドによって移動可能に保持されている。そして、その枠に螺合したネジが捻じ込まれることによって、両ミラー7, 8はその仮想直線に沿って一体に平行移動される。

【0045】

以下、より具体的な移動方向について図4を用いて説明する。なお、この図4では、便宜上、光軸Ax'が光軸Axに対して直交した状態を示しているが、光軸Ax'が光軸Ax側に若干傾いている場合であってもその作用及び効果については直交している状態のときと同様である。

【0046】

この図4に示すように、両ミラー7, 8の接する点Eが仮想直線に沿って点E'まで移動されたとすると、第1ミラー7と光軸Axとの交点が点Cから点C'に移動され、同時に、第2ミラー8と光軸Ax'との交点が点Dから点D'に移動される。すると、両ミラー7, 8が一体となって移動した際、移動前の角($\angle OCD$)の角度と移動後の角($\angle OC'D'$)の角度は、一定保たれるとともに、移動前の角($\angle ODC$)の角度と移動後の角($\angle OD'C'$)の角度も、一定に保たれる。

【0047】

このため、三角形OCDの外周長さから三角形OC'D'の外周長さにまで変化する分だけ、第2走査レンズ6から像面湾曲補正レンズ9に至るまでの光路長が、伸縮する。但し、図4に示す移動量は、説明のために誇張しており、実際には、両ミラー7, 8は微少移動させるだけである。そのため、上記の光路長の変化量も極めて僅かな範囲で増減する。

【0048】

このように、第1及び第2ミラー7, 8の移動に伴って、第2走査レンズ6から像面湾曲補正レンズ9に至るまでの光路長が伸縮されるために、感光ドラム21~24の外周面（即ち、走査対象面S）上での走査幅が当該光路長の変化に応じて伸縮される。なお、このように第2走査レンズ6から像面湾曲補正レンズ9に至るまでの光路長が伸縮した場合でも、 $f\theta$ レンズ11~14による焦点深度が深いために、感光ドラム21~24上を走査するスポット光の径や形状は、殆ど変化しない。

【0049】

本例の走査装置51も第1の実施形態の走査装置50と同様に、各 $f\theta$ レンズ11~14に対応した波長のレーザー光束が夫々に入射したときでも互いに同一の走査特性を奏するように設計されてはいるが、やはり、 $f\theta$ レンズ11~14の各レンズ5, 6, 9の製造誤差や組み付け誤差などに因り、各感光ドラム21~24上に形成される走査幅が設計通りに揃わないことがある。しかし、この第2の実施形態の走査装置51によっても、第2走査レンズ6から像面湾曲補正レンズ9までの光路上に配置された第1及び第2ミラー7, 8が、 $\angle OCD$ の角度と $\angle ODC$ の角度とを変化させないで仮想直線OEに沿って一体に平行移動されるために、第2走査レンズ6から像面湾曲補正レンズ9までの光路長を伸縮することができる。従って、このように各走査光学系の光路長を夫々調整することにより、各感光ドラム21~24上の走査幅が一定の長さに揃うように合わせ込むことができる。

【0050】

【実施形態3】

第3の実施形態の走査装置52は、第1の実施形態で示した走査装置50と比

較すると、第1及び第2ミラー7, 8を移動させる際に、第2ミラー8と一体に像面湾曲補正レンズ9を移動させる他は、第1の実施形態に示した走査装置50と同様の構成を有している。そこで、以下の説明においては、第1の実施形態に示した走査装置50と同様の構成の部分については、説明を省略する。なお、本例の走査装置52でも第1の実施形態と同様に、各色成分毎の感光ドラム21～24の夫々に、対応する走査光学系（マルチビーム方式であるので、実際にはf θ レンズ11～14）が備えられているので、以下においては、一つの走査光学系を代表させて説明する。

【0051】

図5は、本発明の第3の実施形態による走査装置52が有する走査光学系における第2走査レンズ6から像面湾曲補正レンズ9までの光学構成を示し、各レンズ6, 9の間に配置された第1及び第2ミラー7, 8の移動の前後における位置を示す主走査方向に直交する面内での説明図である。

【0052】

第3の実施形態の走査装置52では、図5に示すように、第2走査レンズ6と像面湾曲補正レンズ9との間の光路に、それらレンズ6, 9の光軸を折り曲げて同軸に結合するための第1及び第2ミラー7, 8が、介在している。第1ミラー7は、第2走査レンズ6の光軸を一旦、像面湾曲補正レンズ9から離れる側へ折り曲げ、第2ミラー8は、第1ミラー7によって折り曲げられた第2走査レンズ6の光軸を像面湾曲補正レンズ9の光軸と同軸になるように更に折り曲げている。従って、第2ミラー8によって折り曲げられた光軸は、第1ミラー7によって折り曲げられる前の光軸に交差する。

【0053】

また、第1ミラー7は、第2走査レンズ6の光軸方向を向いたガイドによって移動可能に保持され、第1ミラー7自身又はその枠に螺合したネジが捻じ込まれることによって、当該光軸方向に平行移動される。さらに、第2ミラー8及び像面湾曲補正レンズ9は、共通の枠に一体に固定され、この枠が、所定方向を向いたガイドによって移動可能に保持されている。そして、第2ミラー8及び像面湾曲補正レンズ9は、この枠に螺合したネジが捻じ込まれることによって一体に平

行移動される。

【0054】

以下、より具体的な移動方向について図5を用いて説明する。なお、この図5では、第2走査レンズ6の光軸を「Ax」，像面湾曲補正レンズ9が移動される前の光軸を「Ax'」，像面湾曲補正レンズ9が移動された後の光軸を「Ax''」，光軸Ax, Ax'の交点を「O」，光軸Ax, Ax''の交点を「O'」と表している。また、この図5では、便宜上、光軸Ax'，Ax''が光軸Axに対して直交した状態を示しているが、光軸Ax'，Ax''が光軸Ax側に若干傾いている場合であってもその作用及び効果については直交している状態のときと同様である。

【0055】

この図5に示すように、第1ミラー7は、光軸Axに対して一定の角度を維持しつつ、光軸Axが第1ミラー7の反射面上の同一箇所を貫く状態で、光軸Axに沿って移動される。このとき、第2ミラー8は、第1ミラー7によって折り曲げられた光軸に対して一定の角度を維持しつつ、その折り曲げられた光軸が第2ミラー8の反射面上の同一箇所を貫く状態で移動され、同時に、像面湾曲補正レンズ9も第2ミラー8と同じ方向に移動される。このとき、第2ミラー8と像面湾曲補正レンズ9は、同一の枠体などに保持されて同一方向へ一体に平行移動される。従って、像面湾曲補正レンズ9の光軸Ax'も、各ミラー7，8及びレンズ9の移動に伴って、第1ミラー7によって折り曲げられた光軸が第2ミラー8の反射面と交差する箇所を、常に同一角度にて貫くことになる。

【0056】

ここで、第1ミラー7が移動する前での光軸Axとの交点を「F」，移動した後の光軸Axとの交点を「F'」，第2ミラー8が移動する前での光軸Ax'との交点を「G」，移動した後の光軸Ax'との交点を「G'」とすると、光軸Ax上の線分OFと線分FGとがなす角（ $\angle OFG$ ）の角度、及び、光軸Ax'上の線分OGと線分GFとがなす角（ $\angle OGF$ ）の角度が、各ミラー7，8及びレンズ9の移動の際に一定に保たれる。

【0057】

このため、三角形OFGの外周長さから三角形O'F'G'の外周長さにまで

変化する分だけ、第2走査レンズ6から像面湾曲補正レンズ9に至るまでの光路長が、伸縮する。但し、図5に示す移動量は、説明のために誇張しており、実際には、第1及び第2ミラー7、8と像面湾曲補正レンズ9は微少移動させるだけである。そのため、上記の光路長の変化量も極めて僅かな範囲で増減する。

【0058】

なお、第2ミラー8は、交点Gと交点G'を結ぶ直線上に沿って移動するが、その直線が光軸Ax上の何れかの箇所と交差されるように設定することも、光軸Axと平行となるように設定することも可能である。

【0059】

また、第2ミラー8及び像面湾曲補正レンズ9が一体に移動することにより、像面湾曲補正レンズ9の光軸Ax'がシフトされた場合、感光ドラム21～24上では、その走査位置が副走査方向に僅かにズレることになる。そこで、本例の走査装置52では、第1及び第2ミラー7、8と像面湾曲補正レンズ9とを移動させたときには、像面湾曲補正レンズ9の光軸Ax'のシフト量に応じて、この走査光学系により走査されるレーザー光束の描画開始時期又は走査開始時期を遅らせたり進めたりしている。

【0060】

このように、第1及び第2ミラー7、8と像面湾曲補正レンズ9の移動に伴って、第2走査レンズ6から像面湾曲補正レンズ9に至るまでの光路長が伸縮されるために、感光ドラム21～24の外周面（即ち、走査対象面S）上での走査幅が当該光路長の変化に応じて伸縮される。なお、このように第2走査レンズ6から像面湾曲補正レンズ9に至るまでの光路長が伸縮した場合でも、fθレンズ11～14による焦点深度が深いために、感光ドラム21～24上を走査するスポット光の径や形状は、殆ど変化しない。

【0061】

本例の走査装置52も第1の実施形態の走査装置50と同様に、各fθレンズ11～14に対応した波長のレーザー光束が夫々に入射したときでも互いに同一の走査特性を奏するように設計されてはいるが、やはり、fθレンズ11～14の各レンズ5、6、9の製造誤差や組み付け誤差などにより、各感光ドラム21

～24 上に形成される走査幅が設計通りに揃わないことがある。しかし、この走査装置 52 によると、第 2 走査レンズ 6 から像面湾曲補正レンズ 9 までの光路上に配置された第 1 ミラー 7 が、 $\angle O F G$ の角度を一定に保った状態で第 2 走査レンズ 6 の光軸 Ax に沿って平行移動されるとともに、第 2 ミラー 8 が、 $\angle O G F$ の角度を一定に保った状態で像面湾曲補正レンズ 9 と一体に平行移動されるために、第 2 走査レンズ 6 から像面湾曲補正レンズ 9 までの光路長を伸縮することができる。従って、このように各走査光学系の光路長を夫々調整することにより、各感光ドラム 21～24 上の走査幅が一定の長さに揃うように合わせ込むことができる。

【0062】

【発明の効果】

以上に説明したように、本発明の走査装置によれば、各色成分の感光ドラム上での走査幅を夫々微調整することができるので、各色成分の感光ドラムに形成される各色成分の走査線を同一線上に重ねて印刷を行う場合には、各感光ドラム上の走査線の長さを相対的に揃えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 第 1 の実施形態による走査装置に備えられる走査光学系の光学構成を示す主走査方向の説明図

【図 2】 本例の走査光学系を 4 つの感光ドラムに夫々備えた走査装置におけるポリゴンミラーから各感光ドラムでの光学構成を示した副走査方向の説明図

【図 3】 本例の第 1 及び第 2 ミラーが平行移動されたときの移動の前後における位置を示す主走査方向に直交する面内での説明図

【図 4】 本発明の第 2 の実施形態による走査装置におけるミラーの移動の前後における位置を示す主走査方向に直交する面内での説明図である。

【図 5】 本発明の第 3 の実施形態による走査装置におけるミラーの移動の前後における位置を示す主走査方向に直交する面内での説明図である。

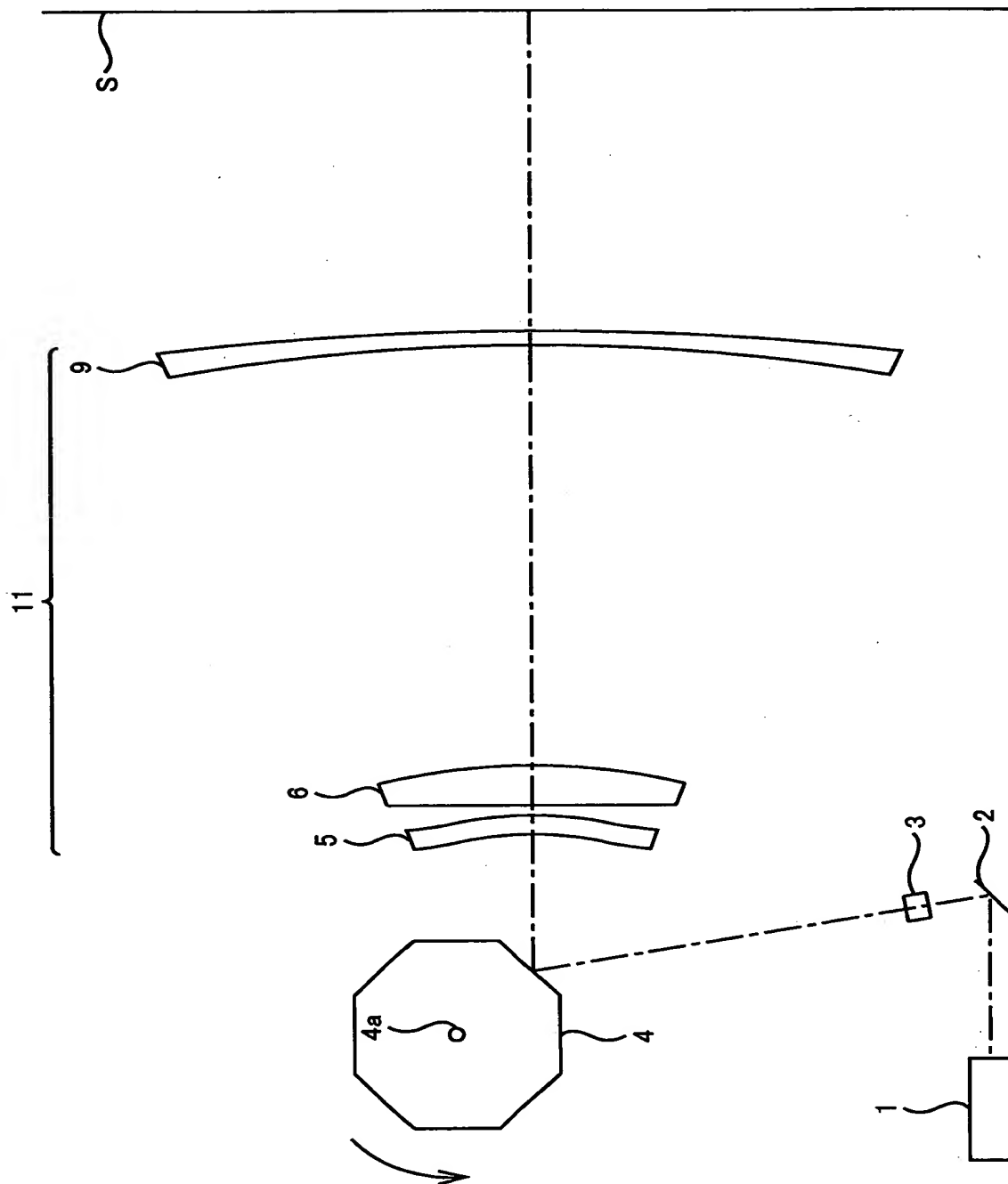
【符号の説明】

- 1 レーザー光源
- 3 シリンドリカルレンズ

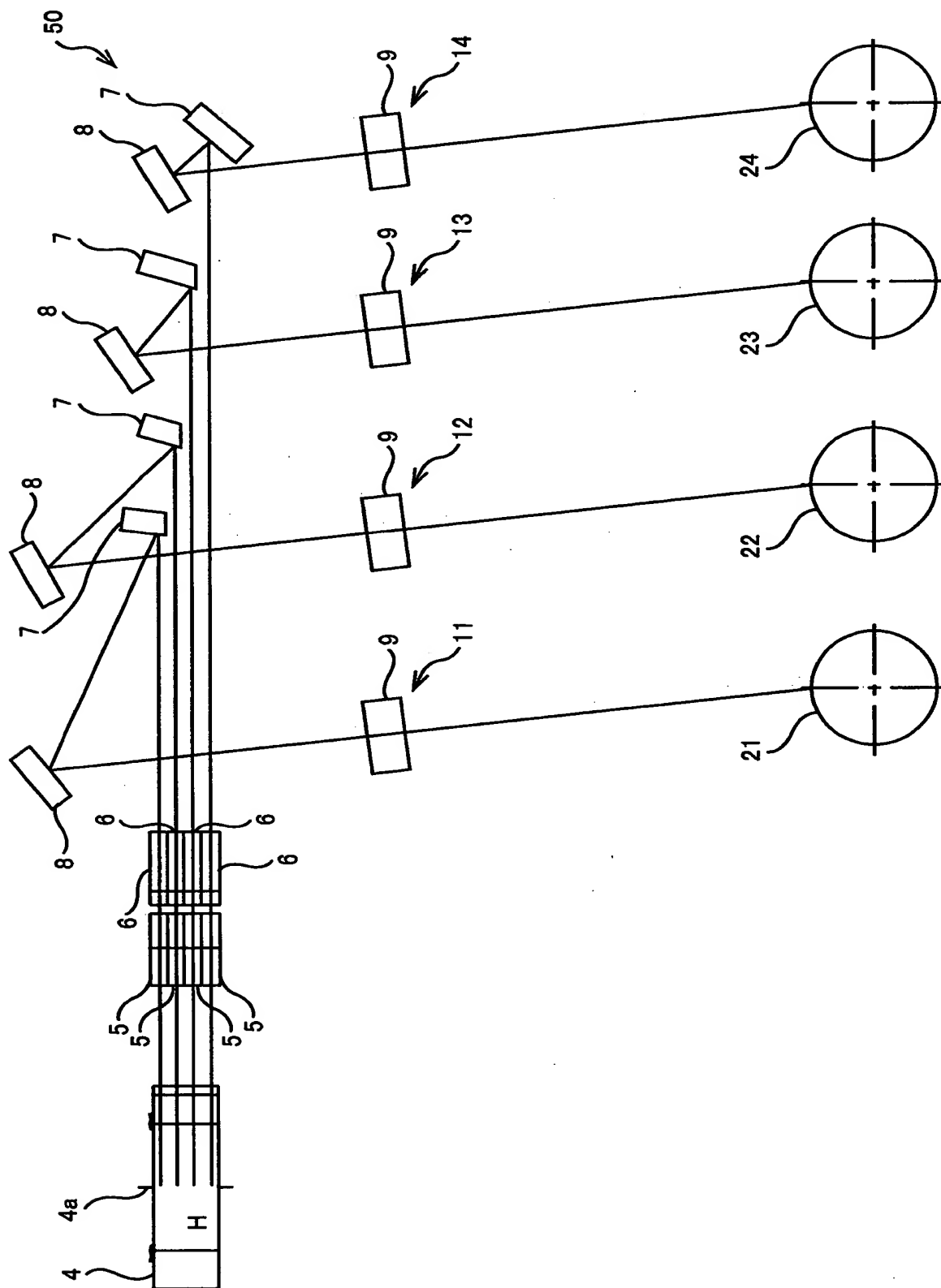
- 4 ポリゴンミラー
- 5 第 1 走査レンズ
- 6 第 2 走査レンズ
- 7 第 1 ミラー
- 8 第 2 ミラー
- 9 像面湾曲補正レンズ
- 1 1 ~ 1 4 $f \theta$ レンズ
- 2 1 ~ 2 4 感光ドラム
- 5 0 走査装置

【書類名】 図面

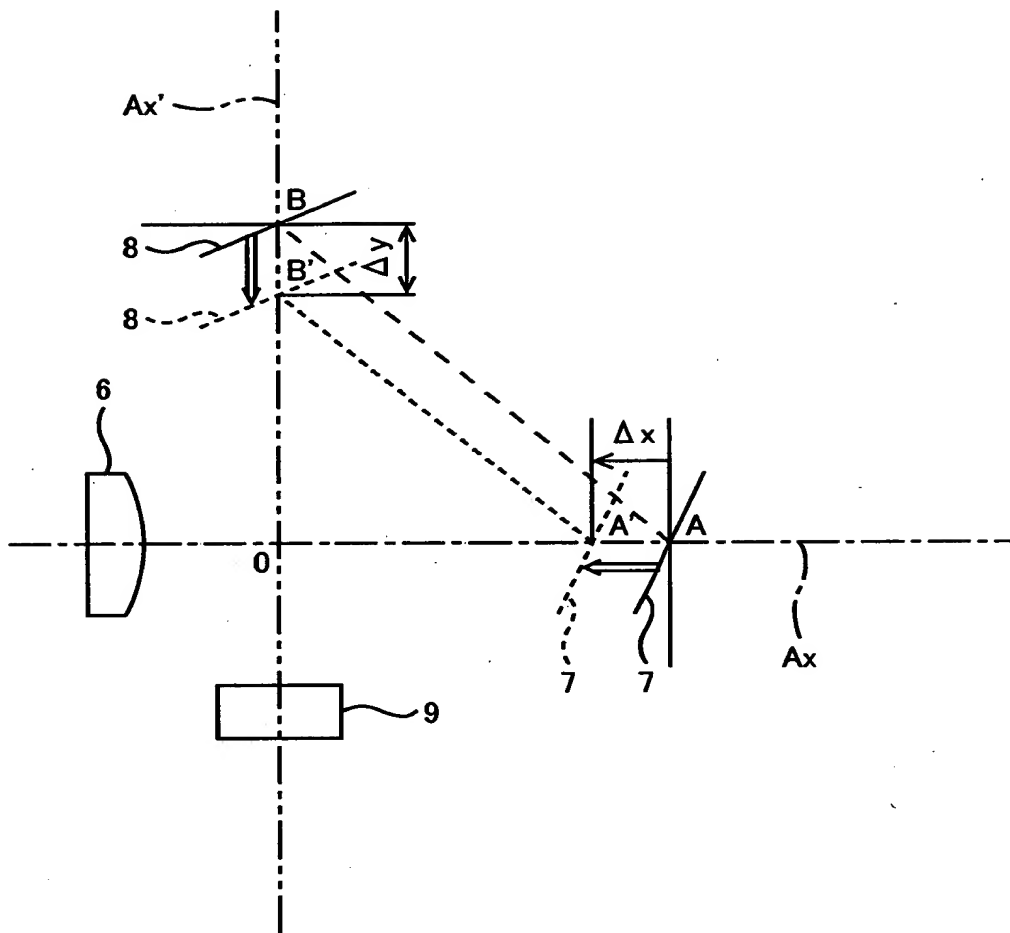
【図 1】



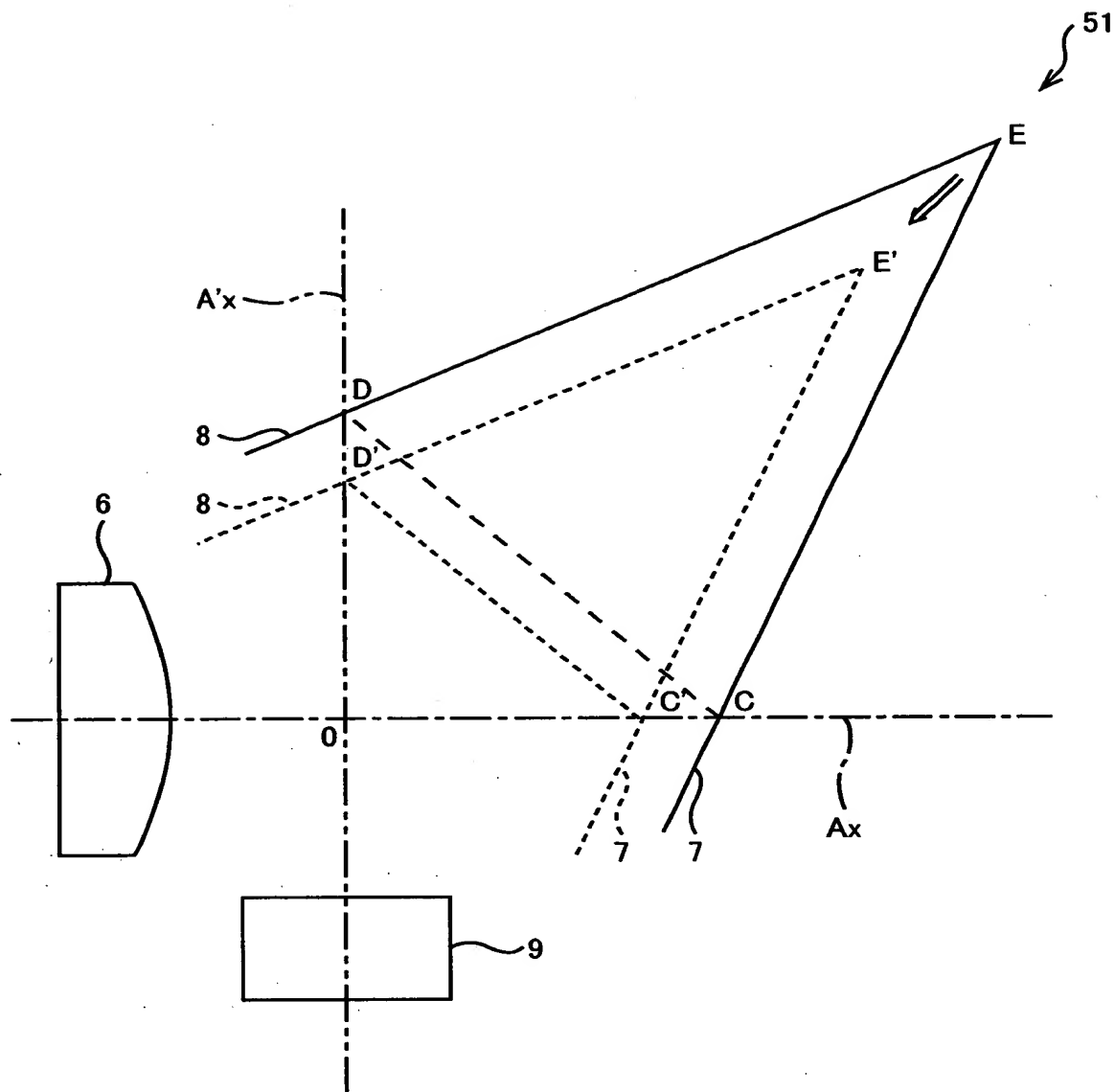
【図2】



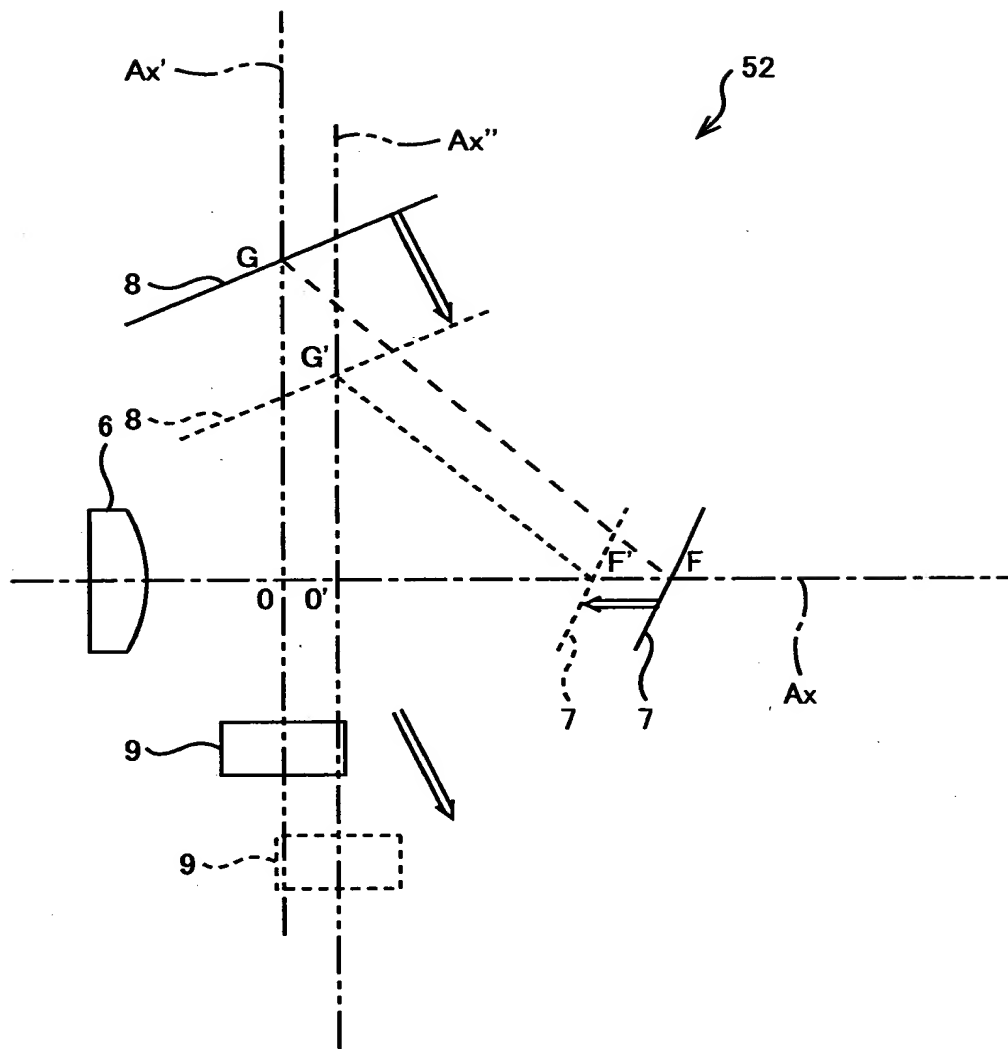
【図3】



【図4】



【図5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

色成分毎の感光ドラムに形成される走査線を同一線上に重ねて印刷を行う走査装置にも拘わらず、各感光ドラム上の走査幅を相対的に揃えることができる走査装置を、提供する。

【解決手段】

走査装置50は、ポリゴンミラー4により偏向されたレーザー光束を感光ドラム21～24上にスポット光として収束させるfθレンズ11～14を備えている。fθレンズ11～14を構成する第2走査レンズ6と像面湾曲補正レンズ9には、第2走査レンズ6の光軸Axと像面湾曲補正レンズ9の光軸Ax'が交点Oで交差するようにfθレンズ11～14の光軸を2回折り曲げる第1及び第2ミラー7, 8が、備えられている。第1ミラー7が、光軸Axに沿って交点Aから距離Δxだけ離れた交点A'に移動されるとき、第2ミラー8は、光軸Ax'に沿って交点Bから距離 $\Delta y = (OB/OA) \times \Delta x$ だけ離れた交点B'に移動される。

【選択図】 図3

認 定 ・ 付 加 情 報

特許出願の番号	特願 2 0 0 0 - 3 5 9 7 4 5
受付番号	5 0 0 0 1 5 2 3 6 6 2
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0 0 9 0
作成日	平成 1 2 年 1 1 月 2 8 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成12年11月27日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000527]

1. 変更年月日	1990年 8月10日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都板橋区前野町2丁目36番9号
氏 名	旭光学工業株式会社